

**METHOD FOR PRODUCING GLOSSY POWDER COATING****Publication number:** JP2004107487**Publication date:** 2004-04-08**Inventor:** HARADA MASAYOSHI; IMOSE MANABU; OGOSHI TOSHIO; TAKEDA HIROKI; KATO YOSHIAKI; KOIKE KEIJI; NAKAMURA MASAHIRO**Applicant:** KUBOKO PAINT CO; KANSAI PAINT CO LTD; TOYOTA MOTOR CORP**Classification:****- international:** C09D201/00; C09D5/03; C09D5/29; C09D201/00; C09D5/03; C09D5/29; (IPC1-7): C09D201/00; C09D5/03; C09D5/29**- European:****Application number:** JP20020271904 20020918**Priority number(s):** JP20020271904 20020918

Report a data error here

**Abstract of JP2004107487**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for producing a glossy powder coating good in coating workability with no segregation of the powder coating and flaky pigment as constituent components and capable of giving coating film of good design with fine texture of the flaky pigment and rich glossiness, high in productivity and economy because of enabling the coating not adhered to objects to be recovered and reused.

**SOLUTION:** The method for producing the glossy powder coating comprises the steps of mixing the powder coating and the flaky pigment together, mixing the mixture with a liquid binding auxiliary, and then drying the resultant mixture.

**COPYRIGHT:** (C)2004,JPO

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-107487

(P2004-107487A)

(43) 公開日 平成16年4月8日(2004.4.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

C09D 201/00

C09D 5/03

C09D 5/29

F I

C09D 201/00

C09D 5/03

C09D 5/29

テーマコード (参考)

4 J O 3 8

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2002-271904 (P2002-271904)

(22) 出願日 平成14年9月18日 (2002.9.18)

(71) 出願人 591038303

久保孝ペイント株式会社

大阪府大阪市東淀川区西淡路3丁目15番  
27号

(71) 出願人 000001409

関西ペイント株式会社

兵庫県尼崎市神崎町33番1号

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(74) 代理人 100067828

弁理士 小谷 悦司

(74) 代理人 100075409

弁理士 植木 久一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光輝性粉体塗料の製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 光輝性粉体塗料の製造方法であって、構成成分である塗料粉末と鱗片状顔料との分離が生じることがなく塗装作業性が良好であり、鱗片状顔料のきめが細かく光輝性に富むといった意匠性に優れた塗膜を得ることができ、且つ被塗装体に付着しなかった塗料を回収再利用することができ生産性や経済性に優れた製造方法を提供する

【解決手段】 本発明に係る光輝性粉体塗料の製造方法は、塗料粉末と鱗片状顔料を混合する工程、得られた混合物に液状結合補助剤を混合する工程、及び乾燥する工程を含むことを特徴とする。

【選択図】 なし

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

光輝性粉体塗料を製造する方法であって、塗料粉末と鱗片状顔料を混合する工程、得られた混合物に液状結合補助剤を混合する工程、及び乾燥する工程を含むことを特徴とする光輝性粉体塗料の製造方法。

**【請求項 2】**

前記液状結合補助剤の混合工程を、機械攪拌型混合機を用いて行なう請求項 1 に記載の光輝性粉体塗料の製造方法。

**【請求項 3】**

前記液状結合補助剤の混合工程を、気流攪拌型混合機を用いて行なう請求項 1 に記載の光輝性粉体塗料の製造方法。 10

**【請求項 4】**

前記液状結合補助剤を、スプレー又は滴下により添加する請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の光輝性粉体塗料の製造方法。

**【請求項 5】**

前記結合補助剤のスプレー添加による混合工程を、空気の供給による乾燥工程と並行して行なう請求項 4 に記載の光輝性粉体塗料の製造方法。

**【請求項 6】**

空気として加熱空気を用いる請求項 5 に記載の光輝性粉体塗料の製造方法。

**【請求項 7】**

前記鱗片状顔料の混合量を、前記塗料粉末 100 質量部に対し 0.1 ～ 1.2 質量部とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の光輝性粉体塗料の製造方法。 20

**【請求項 8】**

前記鱗片状顔料として、金属粉、金属フレーク、ガラスフレーク、雲母、マイカ、シャスアイアンオキサイド、及びパール顔料よりなる群から選択される 1 種又は 2 種以上を使用する請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の光輝性粉体塗料の製造方法。

**【請求項 9】**

前記塗料粉末として、平均粒径 10 ～ 100  $\mu\text{m}$  の塗料粉末を使用する請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の光輝性粉体塗料の製造方法。

**【請求項 10】**

前記結合補助剤として、有機溶剤を使用する請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の光輝性粉体塗料の製造方法。 30

**【請求項 11】**

前記結合補助剤として、樹脂を有機溶剤に溶解した樹脂溶液を使用する請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の光輝性粉体塗料の製造方法。

**【請求項 12】**

前記結合補助剤として、液状バインダーを使用する請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の光輝性粉体塗料の製造方法。

**【請求項 13】**

前記結合補助剤として、界面活性剤溶液を使用する請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の光輝性粉体塗料の製造方法。 40

**【請求項 14】**

前記結合補助剤として、液状バインダー及び界面活性剤溶液を使用する請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の光輝性粉体塗料の製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、光輝性を有する塗膜を形成できる光輝性粉体塗料の製造方法に関するものである。更に詳しくは、本発明に係る光輝性粉体塗料の製造方法は、塗装作業性が良好であり、また、光輝性に富み意匠性に優れた塗膜を得ることができ、且つ塗料の回収再利用が可 50

能であるため、生産性や経済性に優れている。

#### 【 0 0 0 2 】

##### 【 従来 の 技 術 】

建材や道路資材等の屋外製品、家電や金属製家具等の屋内製品等では、意匠性を更に高めるため、表面にいわゆる光輝性塗料を塗布することがある。斯かる光輝性塗料は、顔料として鱗片状顔料を含有し、太陽光や室内光を反射することによって高い意匠性を発揮することが意図されている。

#### 【 0 0 0 3 】

また、従来の塗装では、塗料を有機溶剤に溶解したものを被塗装体に塗布した後、有機溶剤を乾燥させる方法が採用されていた。しかしこの方法には、有害な有機溶剤が継続的に揮発し、人体や環境に悪影響を及ぼすという問題がある。こうした揮発性有機物質（VOC）対策として、有機溶剤を使用せずに塗装を行なうことが可能な粉体塗料への切り替えが検討されている。

10

#### 【 0 0 0 4 】

こうした状況下、光輝性を有し且つ粉体である塗料の製造方法が、種々検討されている。このような光輝性塗料の製造方法としては、塗料にアルミニウム等からなる鱗片状顔料を混合する方法、具体的には、鱗片状顔料や着色顔料等の添加剤を含有する塗料用組成物を熔融混練した後、粉碎する方法（混練粉碎法）、及び、予め混練粉碎法により鱗片状顔料を含有しない粉体塗料を製造し、この粉体塗料と鱗片状顔料を混合する方法（ドライブレンド法）が採用されてきた。

20

#### 【 0 0 0 5 】

しかし、混練粉碎法の場合、混練、すなわち樹脂が熔融する温度でせん断力を与えながら組成物を混ぜ合わせるにより塗膜形成樹脂中に鱗片状顔料を均一に分散させているため、鱗片状顔料が破損しやすいという問題がある。例えば、鱗片状顔料としてアルミニウム粉を用いた場合、熔融混練時に受けるせん断力によりアルミニウム粉が破壊され、アルミニウム粉が黒色又は灰色に変色してしまう。斯かる破損アルミニウム粉を含む光輝性粉体塗料を塗装しても、もはや金属光沢を有する光輝性塗膜を得ることができない。

#### 【 0 0 0 6 】

一方、ドライブレンド法は、樹脂及び必要に応じて着色顔料等の添加剤を配合した粉体塗料用組成物を、予め均一に混練して塗料粒子を得、これと鱗片状顔料とを、塗料中の樹脂を熔融することなく単純に攪拌混合して粉体塗料を製造する方法である。本法によれば、鱗片状顔料は高温に曝されることがなく、また、せん断力がかけられることもないので鱗片状顔料を破損することもなく、光輝性粉体塗料を製造することができる。しかしながら、本法により製造された光輝性粉体塗料では、塗料粒子と鱗片状顔料との結合力が弱いいため、塗装作業性と塗膜特性に、いくつかの問題点が生じてくる。即ち、鱗片状顔料としてアルミニウム粉を使用した場合、コロナ荷電方式の静電塗装機を用いると、粉体塗料中の塗料粒子とアルミニウム粉との帯電特性の違いによって、塗料粒子とアルミニウム粉が分離し、コロナ荷電方式の静電塗装機先端に位置する電圧印加ニードルやその周辺にアルミニウム粉が付着してしまう。この結果、塗膜に含まれるアルミニウム粉の量が当初光輝性塗料に含まれていた量よりも少なくなり、十分な金属光沢を有し意匠性に優れた塗膜が得られない。パール顔料では、さらに上記現象が顕著になり、意匠性の乏しい塗膜しか得られない。また、被塗装体に付着しなかった塗料は、上述したように鱗片状顔料の含有比率が当初のものよりも低下しており、意匠性が劣るために再利用することができないので、特に大量生産工程では経済的に大きな負担となる。更に、静電塗装機のニードルやその周辺に付着したアルミニウム粉等の付着物が、静電塗装機先端から剥がれて被塗物に付着すると、塗装面に凸状のブツ（スピット）が形成されて、塗膜外観が著しく損なわれるといった問題を生じる。

30

40

#### 【 0 0 0 7 】

こうした鱗片状顔料の破損等に由来する問題を解決し、意匠性の高い塗膜を得ることができる塗料製造方法として、塗料粉末と鱗片状顔料を加温しつつ混合する「加温混合法」が

50

開発されている。しかし、近年における需要者の要求の高まりから、更なる光輝性を有し顕著な意匠性を示す光輝性顔料が求められている。

#### 【0008】

尚、特許文献1には、粉体塗料固形樹脂粒子及び光輝性顔料が該固形樹脂粒子に対して非溶媒であるか又は貧溶媒である非水媒体中に分散している光輝性非水分散粉体塗料組成物が開示されており、当該組成物は、オーバースプレー塗料を回収して再利用することができることが謳われている。しかし、単に構成成分を分散させたものに過ぎないため両者の結合力は弱く、回収塗料中の光輝性顔料の量が常に一定であることは想定し難い。

#### 【0009】

##### 【特許文献1】

特開2002-235039号公報（請求項1等）

#### 【0010】

##### 【発明が解決しようとする課題】

そこで、本発明の目的は、塗料粉末と鱗片状顔料との分離を生じることがなく塗装作業性が良好であり、鱗片状顔料のきめが細かく光輝性に富むといった意匠性に優れた塗膜を得ることができ、且つ被塗装体に付着しなかった塗料の回収再利用も可能であるため、生産性や経済性に優れた光輝性粉体塗料の製造方法を提供することにある。

#### 【0011】

こうした目的の下で、本発明者らは、光輝性粉体塗料中の塗料粉末と鱗片状顔料との結合力を高めれば上記問題が解決できるのではないかと考えて鋭意研究を重ねた結果、本発明に到達したものである。

#### 【0012】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明に係る光輝性粉体塗料の製造方法は、塗料粉末と鱗片状顔料を混合する工程、得られた混合物に液状結合補助剤を混合する工程、及び乾燥する工程を含むことを特徴とする。

#### 【0013】

前記結合補助剤の均一付着工程は、機械攪拌型混合機または気流攪拌型混合機を用いて行なうことが好ましく、前記結合補助剤の添加は、該結合補助剤のスプレー又は滴下（特にスプレー）によって行なうことが好ましい。

#### 【0014】

また、前記結合補助剤の添加をスプレーによって行なう場合には、該結合補助剤のスプレー添加による混合工程と、空気の供給による乾燥工程を並行して行なうことが好ましく、当該空気としては加熱空気を使用することが好ましい。

#### 【0015】

前記鱗片状顔料の好適な混合量は、前記塗料粉末100質量部に対し0.1～12質量部であり、前記鱗片状顔料としては、金属粉、金属フレーク、ガラスフレーク、雲母、マイカ、シヤスアイアンオキサイド、及びパール顔料よりなる群から選択される1種又は2種以上が好ましい。また、前記塗料粉末としては、平均粒径10～100 $\mu$ mの塗料粉末が好ましい。

#### 【0016】

前記結合補助剤としては、有機溶剤、樹脂を有機溶剤に溶解させた樹脂溶液、液状バインダー、界面活性剤溶液、または液状バインダー及び界面活性剤溶液が好ましく使用される。

#### 【0017】

##### 【発明の実施の形態】

本発明によって製造された光輝性粉体塗料が享有する最大の特長は、塗料粉末に対して鱗片状顔料が均一に付着しているため、きめが細かく光輝性に富み意匠性に優れた塗膜を与えることにある。即ち、塗料中に鱗片状顔料が均一に分散している状態では、受けた光を反射することによって非常に美しい光沢を生じるが、均一に分散していなければ、鱗片状

10

20

30

40

50

顔料が存在していない部分が光を吸収して黒点となり、光輝性粉体塗料が具備すべき意匠性が発揮されなくなる。しかし、本発明によって製造される光輝性粉体塗料では、鱗片状顔料が均一分散することにより、意匠性低下の原因となる黒点が細かいため、非常に優れた意匠性を発揮する。

#### 【0018】

図1は、従来法である「ドライブレンド法」により製造した光輝性粉体塗料を用いて得た塗膜の拡大写真、図2は、同じく従来法の「加熱混合法」で製造したものである。図1によれば、所々に鱗片状顔料が存在しないことを原因とする黒点が生じており、これが原因となって塗膜全体にくすんだ印象を与えている。図2では、図1に比べて黒点が小さくなってはいるが、意匠性はまだ十分でない。一方、本発明の製法によって得た塗膜によれば、図3に示すように、黒点の粒が小さく且つ塗料成分それぞれのきめが細かく、これにより光が満遍なく均一に反射される結果、きらきらと輝く美しい意匠性を発揮する光輝性粉体塗料を得ることができる。

10

#### 【0019】

また、本発明によって製造された光輝性粉体塗料は、構成成分である塗料粉末と鱗片状顔料が比較的強く結合されているため、塗装中などにこれらが分離することがなく塗装作業性も良好である。また被塗装体に付着しなかった塗料も、これら構成成分の含有比率が当初と実質的に同一であるため、再利用することができるという利点がある。

#### 【0020】

以下に、上記特長を発揮するための本発明の実施形態及びその効果について説明する。

20

#### 【0021】

はじめに、本発明の製造方法で用いられる「塗料粉末」について説明する。

#### 【0022】

本発明で使用される「塗料粉末」は、従来から粉体塗料として用いられるものであり、塗膜形成樹脂、必要に応じて加えられる顔料及びその他の添加剤を含有する塗料用組成物を熔融混練後、粉碎し粉末化したものであって、公知方法により製造することができる。

#### 【0023】

当該塗料用組成物に用いられる「塗膜形成樹脂」としては、従来から塗料粉末の塗膜形成樹脂として用いられている熱硬化性樹脂や熱可塑性樹脂等を使用できるが、熱硬化性樹脂が一般的である。このような「熱硬化性樹脂」としては、例えば、末端に水酸基を有するポリエステル樹脂等の水酸基含有樹脂とアクリル樹脂等のカルボキシル基含有樹脂又はイソシアネート基含有樹脂の組み合わせ；末端がカルボキシル基のポリエステル樹脂やアクリル樹脂等のカルボキシル基含有樹脂とメラミン樹脂等のアミノ基含有樹脂又はエポキシ樹脂の組み合わせ；エポキシ樹脂と硬化剤の組み合わせ；水酸基、エポキシ基、メチロール基等を共重合させてなるアクリル樹脂とデカンジカルボン酸等の硬化剤の組み合わせなどがあり、具体的には、ポリエステルーウレタン硬化系樹脂、ポリエステルーヒドロキシアルキルアミド硬化系樹脂、ポリエステルーメラミン硬化系樹脂、アクリル共重合体ー硬化系樹脂、アクリルーポリエステル硬化系樹脂、アクリルーウレタン硬化系樹脂、アクリルーメラミン硬化系樹脂、エポキシ系樹脂、エポキシーポリエステル硬化系樹脂、フッ素系樹脂などが挙げられ、これらは単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせで使用してもよい。また必要に応じて、ブチラル樹脂、ケトン樹脂、ノボラック樹脂等の改質樹脂、ジオクチルフタレート等の可塑剤を適宜添加することができる。

30

40

#### 【0024】

粉体塗料用組成物に用いられる「着色顔料」としては、例えば二酸化チタン、酸化鉄、弁柄、カーボンブラック、フタロシアニンブルー、フタロシアニングリーン、キナクリドン系顔料、イソインドリノン系顔料、アゾ系顔料、アセトロン顔料、各種焼成顔料等の有機顔料、亜鉛粉末、炭酸カルシウム、ガラス繊維、シリカ、タルク、硫酸バリウム、カオリン等の体質顔料、トリポリリン酸二水素アルミニウム等の防錆顔料が挙げられるが、特に限定はされない。

#### 【0025】

50

「添加剤」としては、例えば表面調整剤、硬化促進剤、タレ防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤、酸化防止剤等が挙げられ、必要に応じて使用することができる。

【0026】

以上のような樹脂、必要に応じて添加される着色顔料、添加剤等を含有する塗料用組成物を調製し、これらを樹脂が溶融する温度で混練して均一化する。得られた塗料ペレットを粉砕し、分級して、平均粒径10～100 $\mu$ m程度、好ましくは20～60 $\mu$ mの塗料粉末を製造する。

【0027】

次に、本発明の製造方法で用いられる「鱗片状顔料」について説明する。

【0028】

本発明の製造方法で用いられる「鱗片状顔料」は、鱗片状であることにより塗膜に光沢を与えるものであれば特に限定はされないが、好ましいものとしては、例えばアルミニウム粉等の金属粉、ステンレス鋼フレーク等の金属フレーク、雲母、マイカ、シヤスアイアンオキサイド(MIO、鱗片状酸化鉄)、ガラスフレーク及びパール顔料よりなる群から選ばれる1種又は2種以上を挙げることができる。ここで、各鱗片状顔料については、樹脂コーティングアルミニウム粉、シリカコーティングアルミニウム粉、チタンコーティング雲母、ハステロイドコーティングガラスフレーク等、これらをコーティングしたものも含まれる。

【0029】

本発明では、まず塗料構成成分、特に塗料粉末と鱗片状顔料とを、十分に混合する必要がある。当該混合が不十分であると、塗料粉末或いは鱗片状顔料に偏りが生じ、塗料粉末同士または鱗片状顔料同士が結合する割合が高くなるため、意匠性の高い塗膜が得られ難くなるからである。

【0030】

混合方法は、塗料構成成分を十分に混合し得るものであれば特に限定はされないが、例えば機械攪拌型混合機や気流攪拌型混合機を使用して行なうことが好ましい。

【0031】

「機械攪拌型混合機」としては、例えば上軸駆動式機械攪拌型混合機を挙げることができる。上軸駆動式機械攪拌型混合機は、図4に示すように、逆円錐形の容器1内に設けられている攪拌機2を駆動するモータ3が容器上部に取り付けられていて、下部に混合作業を終了した塗料を排出するための排出口4が設けられている。2aは、攪拌軸に取り付けられた攪拌羽根である。

【0032】

「機械攪拌型混合機」を用いた混合条件としては、塗料粉末と鱗片状顔料等の構成成分を均一に混合することができ、且つ鱗片状顔料を損傷させない条件が採用される。このような条件を満たす攪拌混合機の回転速度としては、周速3～6m/sが好ましい。これより回転速度が遅い場合には十分な均一混合を行なうことが困難であり、逆に回転速度が速いと鱗片状顔料が羽根のせん断力により破壊され易くなるからである。

【0033】

上軸駆動式機械攪拌型混合機を用いて周速3～6m/sで混合する場合、容器1の底面付近(図4中、「d」で示す部分)がデッドスペースとなり、比重の重い鱗片状顔料が均一に分散されないおそれがある。よって、均一混合するために容器1の底面と攪拌軸との間のスペースにエアーを流入しつつ攪拌することが好ましい。

【0034】

「気流攪拌型混合機」の模式図を図5に示す。図5中、チャンバー6内に存在する塗料粉末等の構成成分は、気流発生装置7より気流発生孔9を通して発生した気流bにより、チャンバー6内に均一分散、混合される。斯かる気流攪拌型混合機は、鱗片状顔料等を損傷することがないため、意匠性保持の点で優れている。

【0035】

混合機には、塗料粉末100質量部に対して鱗片状顔料を0.1質量部以上、好ましくは

10

20

30

40

50

0.5質量部以上で、12質量部以下、好ましくは7質量部以下を配合する。0.1質量部未満では、塗料に含まれる鱗片状顔料の量が不十分で十分な金属光沢を有する塗膜が得られない。一方、12質量部を超えると、塗料粉末に対する鱗片状顔料の量が多くなりすぎて、塗料粉末に対する鱗片状顔料の安定化を図ることができなくなり、単にドライブレンドを行っただけのものに近くなるからである。

#### 【0036】

本発明に係る光輝性粉体塗料の製造方法では、塗料粉末と鱗片状顔料とを均一に混合した後、これら塗料粉末と鱗片状顔料に「液状結合補助剤」を均一に混合させる。

#### 【0037】

この「液状結合補助剤」は、後述する有機溶剤自体或いは有機溶剤をその構成成分として含む場合には、塗料粉末の表面を膨潤させることによって塗料粉末と鱗片状顔料とを会合させ、両者の分子間力による結合を補助し、或いは結合補助剤の構成成分自身の作用効果により両者を接着する役割を果たす。 10

#### 【0038】

理由は明らかでないが、「液状結合補助剤」の液滴が微小であるほど、意匠性の高い塗料を得ることができる。即ち、本発明者らにより初めて明らかにされたことであるが、液状結合補助剤の液滴が約1mm以下であれば、塗料粉末同士、鱗片状顔料同士の結合或いはこれら塗料構成成分のブロッキングが起こり難くなり、塗料粉末と鱗片状顔料とを均一に結合することが可能となる。斯かる効果は、液滴が細くなる程高くなるので、当該液滴は100μm以下が好ましく、更には50μm以下であることが好ましい。また、液滴を細かくすることには、塗料粉末と鱗片状顔料との混合物へ、液状結合補助剤を均一に混合し易くなるという効果もある。 20

#### 【0039】

この「液状結合補助剤」が発揮する作用効果によって、塗料粉末と鱗片状顔料との結合は確固たるものとなり、塗装作業等において両者が分離するという問題がなくなる。

#### 【0040】

「液状結合補助剤」は、塗料粉末と鱗片状顔料に均一に付着することが必要である。付着が不均一であると塗料粉末と鱗片状顔料との結合に偏りが生じ、塗膜の意匠性に悪影響を及ぼすからである。斯かる均一付着を達成するためには、液状結合補助剤の添加を滴下またはスプレーで行なうことが好ましいが、より好適にはスプレーで行なう。スプレーによる方が、液状結合補助剤の均一付着を容易に達成できるからである。 30

#### 【0041】

構成成分の混合を機械攪拌型混合機により行なう場合には、結合補助剤の添加は、滴下でもスプレーによっても行なうことができる。例えば、図4中、構成成分を混合しつつ、液状結合補助剤放出部5から液状結合補助剤を滴下またはスプレーすることにより、液状結合補助剤を均一に混合することが可能となる。尚、図4中、液状結合補助剤放出部5は一つしか示していないが、液状結合補助剤をより均一に添加するために複数設けてもよい。

#### 【0042】

一方、気流攪拌型混合機を使用する場合は、スプレーにより添加することが好ましい。即ち、図5中、チャンバー6内に均一に分散している構成成分に、結合補助剤放出部8から結合補助剤cをスプレーすれば、構成成分中に満遍なく結合補助剤を混合させることができる。また、機械攪拌型混合機と同様に、結合補助剤放出部8は複数設置されていてもよい。 40

#### 【0043】

本発明で使用する「液状結合補助剤」としては、塗料粉末と鱗片状顔料との結合を補助する作用を有するものであれば特に限定されないが、例えば有機溶剤、樹脂を有機溶剤に溶解させた樹脂溶液、液状バインダー、界面活性剤溶液、液状バインダー及び界面活性剤溶液を混合したもの等を挙げることができる。

#### 【0044】

「有機溶剤」は、塗料粉末の表面を膨潤し、塗料粉末と鱗片状顔料とを会合させるもので 50



あれば特に限定されないが、本発明に係る光輝性粉体塗料を大量生産するにあたって環境に及ぼす影響や、塗料塗布後において塗料中に残留している有機溶剤が空气中に揮発する可能性があることを考慮すれば、水溶性のものであることが望ましい。また、当該「有機溶剤」は、塗料粉末と鱗片状顔料との結合を補助すべく塗料粉末の表面を膨潤させつつも、塗料粒子内部へ入り込まない性質を具備することが望ましい。有機溶剤が塗料粒子内部へ入り込むと、当該有機溶剤が徐々に揮発することにより粉体塗料同士のプロッキングが生じ、塗料の保存安定性が悪化するからである。このような「有機溶剤」としては、例えばアセトン、メチルエチルケトン等のケトン系溶剤；メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、sec-ブタノール等のアルコール系溶剤；ジエチルエーテル、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ等のエーテル系溶剤；トリフルオロオレフィン等のハロゲン化炭化水素；及びこれらの混合溶媒を挙げることができる。

10

#### 【0045】

「樹脂を有機溶剤に溶解させた樹脂溶液」は、構成成分である有機溶剤の作用により塗料粉末と鱗片状顔料とを会合させ、且つ樹脂の作用効果により両者を接着することができるものであれば特に限定されないが、有機溶剤としては上述したような水溶性のものを用いることが好ましいので、「樹脂」も、これら水溶性有機溶剤に溶解性を示すものが好ましい。そのような塗料粉末と鱗片状顔料との接着能を有する「樹脂」としては、例えばポリエステル樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリイソシアネート樹脂、メラミン樹脂、ブチラール樹脂、ケトン樹脂、ロジン樹脂、ノボラック樹脂等を挙げることができ、これらは1種又は2種以上の混合物として使用することもできる。

20

#### 【0046】

「液状バインダー」は、前述した結合補助剤としての作用を有するものであれば特に限定されないが、例えばアクリル樹脂エマルジョン、アクリル-シリコン樹脂エマルジョン、ポリエステル樹脂エマルジョン、ウレタン樹脂エマルジョン、ポリビニルアルコール、セルロース、ポリエチレングリコール、酸化ポリエチレンワックス、パラフィンワックス及びコロイダルシリカ等を挙げることができ、これらは1種又は2種以上の混合物として使用することもできる。

#### 【0047】

「界面活性剤溶液」は、バインダー類似の作用を示すものであり、前述した結合補助剤としての作用を有するものであれば特に限定されないが、例えばアニオン系界面活性剤、カチオン系界面活性剤、両性イオン系界面活性剤及び非イオン系界面活性剤等の溶液を挙げることができ、これらは1種又は2種以上の混合物として使用することもできる。

30

#### 【0048】

「液状結合補助剤」の添加量は、多すぎると塗料構成成分のプロッキングを起こし易くなり、少なすぎると塗料粉末と鱗片状顔料との十分な結合力を得られないので適正に規定する必要があるが、その適当な添加量は液状結合補助剤の種類により異なる。例えば、「有機溶剤」を使用する場合には、粉体塗料全体（塗料粉末＋鱗片状顔料＋その他添加物の混合物。以下、「塗料用組成物」という）100質量部に対して1～40質量部が適当であり、更に約10質量部が好ましい。「樹脂を有機溶剤に溶解させた樹脂溶液」の場合は、滴下またはスプレーによる添加を可能とし十分な液性を保つために、樹脂溶液100質量部に対して樹脂を0.01～20質量部とするのが好ましく、その添加量は、塗料用組成物100質量部に対して、0.1～50質量部が適当である。また、「液状バインダー」の場合には、塗料用組成物100質量部に対して、1～50質量部が適当であり、「界面活性剤溶液」の場合には、塗料用組成物100質量部に対して、1～50質量部が適当である。

40

#### 【0049】

本発明に係る光輝性粉体塗料の製造方法は、乾燥工程を含む。当該乾燥工程は、液状結合補助剤中の有機溶剤を揮発させる等により、塗料粉末と鱗片状顔料との結合を確固たるものにするため行なわれる。

#### 【0050】

50

斯かる乾燥の手段は、特に限定はされないが、例えば空気の供給を挙げることができ、製造作業効率を考慮すれば、当該空気としては加熱空気を用いることが好ましい。当該空気の温度は、適宜決定すればよいが、少なくとも粉体塗料樹脂成分の軟化点未満であることが必要である。軟化点以上になると樹脂が軟化し、粉体粒子のブロッキングが生じるからである。当該温度としては、一般的に20～120℃が採用でき、更に好適には40～100℃である。また、空気の供給時期も適宜決定すればよいが、例えば結合補助剤の添加後に加熱空気を供給し次いで冷却してもよく、結合補助剤を添加しつつ加熱空気を供給し次いで冷却してもよい。

#### 【0051】

斯かる空気の供給は、混合機として機械攪拌型混合機を採用した場合には、塗料粉末と鱗片状顔料とを均一混合するために行なう態様と同様に、図4中、容器1の底面と攪拌軸との間のスペースに空気を吹き込むことにより行なうことができる。

#### 【0052】

混合機として気流攪拌型混合機を採用した場合は、気流がそのまま乾燥作用を有し、また気流として加熱空気を供給することにより、乾燥効率を高めることができる。

#### 【0053】

以上のようにして製造される光輝性粉体塗料は、静電塗装法、流動浸漬法、吹き付け法、インモールド等で被塗装体に塗布することができ、熱風炉、赤外炉、誘導加熱炉等で焼き付けることにより、硬化塗膜を形成することができる。本発明により製造される光輝性粉体塗料では、塗料粉末と鱗片状顔料が比較的強く結合しているため、静電塗装法による塗装の際にもこれら構成成分が分離して、塗装機、特に塗装機先端部分に付着することがなく、安定に塗装作業を行なうことができる。

#### 【0054】

#### 【実施例】

以下に、実施例及び試験例を示し、本発明を更に詳細に説明するが、本発明の範囲はこれらに限定されるものではない。

#### 【0055】

#### （実施例1）塗料粉末の製造

表1に示す各化合物を表1に示す量（それぞれの相対量として示す）を配合して、表1に示す熔融混練温度（℃）で熔融混練して、ペレット状の粉体塗料用組成物A，B，Cを調製した。また、各粉体塗料のガラス転移点（℃）と軟化点（℃）も、表1に示す。

#### 【0056】

#### 【表1】

粉体塗料組成物	A	B	C
熱硬化性ポリエステル樹脂1	80	—	—
熱硬化性ポリエステル樹脂2	—	50	—
熱硬化性アクリル樹脂	—	—	80
ポリイソシアネート樹脂	16	—	—
エポキシ樹脂	—	46	—
デカンジカルボン酸	—	—	18
硬化促進剤	—	0.1	—
発泡防止剤	0.4	0.4	0.4
アクリルオリゴマー	0.5	0.5	0.5
溶融混練温度	130	110	90
ガラス転移点	57	59	44
軟化点	111	102	90

10

## 【0057】

20

表1中、熱硬化性ポリエステル樹脂1としては、大日本インキ化学工業社製の「ファインディックM-8050」（水酸基価49mg KOH/g）を用いた。ポリイソシアネート樹脂としては、Huls社製の「B-1530」（イソホロンジイソシアネート（IPDI）ε-カプロラクタムブロックのポリイソシアネート樹脂）を用いた。アクリルオリゴマーとしては、共栄化学社製の「ポリフローS」を用いた。

## 【0058】

熱硬化性ポリエステル樹脂2としては、日本ユピカ社製の「ユピカコートGV-230」（酸価53mg KOH/g）を用いた。

## 【0059】

エポキシ樹脂としては、旭化成社製のエポキシ樹脂「AER-6014」（エポキシ当量980g/eq）を用い、硬化促進剤としてはトリフェニルフォスフィンを用いた。

30

## 【0060】

熱硬化性アクリル樹脂としては、三井化学社製の「アルマテックスPD3413」（エポキシ当量470g/eq）、発泡防止剤としてはベンゾインを用いた。

## 【0061】

粉体塗料用組成物A及び粉体塗料用組成物Bのペレットを粉砕した後、それぞれ84μmの篩を用いて分級し、平均粒径43μmの塗料粉末A又は塗料粉末Bを得た。また、粉体塗料用組成物Cのペレットを粉砕した後、74μmの篩を用いて分級し、平均粒径35μmの塗料粉末Cを得た。

## 【0062】

40

## （実施例2）

実施例1で得たA～C各塗料粉末100質量部に、鱗片状顔料として、アルミニウム粉（東洋アルミニウム社製の「PCF-7670A」）、パール顔料（メルクジャパン社製「イリオジン103WII」）、又はステンレス鋼フレーク（東洋アルミニウム社製「ステンレスペースト01-1204」）を表2に示す量（表2中、粉体塗料に対する質量部で示す）を添加して、機械攪拌型混合機（ホソカワミクロン社製「サイクロミックス」）又は気流攪拌型混合機（ホソカワミクロン社製「アグロマスタ」）を用いて攪拌混合し、光輝性粉体塗料No. 1～12を調製した。

## 【0063】

## 【表2】

50

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
塗料組成	粉体塗料:種類	A	A	A	A	A	A	A	A	B	C	A	A
	配合量	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	粒径(μm)	43	43	43	43	43	43	43	43	43	35	43	43
	アルミニウム粉	5	5	5	5	5	5	5	5	—	—	0.05	—
	パール	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—
混合機	ステンレス鋼ブレード	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	13
	X	Y	Z	Z	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
	有機溶剤	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—
	液状結合補助剤	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—
	水性バインダー	—	○	○	○	—	—	—	—	○	○	○	○
乾燥	界面活性剤水溶液	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—
	水性バインダー含有	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	界面活性剤水溶液	—	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—
	減圧乾燥	—	○	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○
	加熱空気供給乾燥	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—
乾燥	スプレーしながら	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—
	加熱空気供給乾燥	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

10

20

30

40

【 0 0 6 4 】

表 2 中、機械攪拌型混合機を用いて塗料粉末のガラス転移点以上で且つ軟化点未満の温度 50

での加温混合法により製造した場合をX、常温で機械攪拌型混合機を使用して混合した場合をY、常温で気流攪拌型混合機を使用して混合した場合をZとして表わす。

#### 【0065】

即ち、No. 1は従来法である加温混合法を用いた比較例であり、No. 2～10は、本発明に係る実施例である。また、No. 11は、少量の鱗片状顔料を添加した例であり、No. 12は、過剰の鱗片状顔料を含有した例である。

#### 【0066】

No. 2～12において使用した液状結合補助剤及びその添加量は、以下に示す通りである。

#### 【0067】

・有機溶剤－アセトンを、塗料用組成物100質量部に対して4質量部。

#### 【0068】

・樹脂溶液－旭化成社製エポキシ樹脂「AER-6014」の1.25%アセトン溶液を、塗料用組成物100質量部に対して0.5質量部。

#### 【0069】

・水性バインダー－1%ポリエチレングリコール1540水溶液を、塗料用組成物100質量部に対して10質量部。

#### 【0070】

・界面活性剤溶液－ミヨシ油脂社製「スパミンS」の1%水溶液を、塗料用組成物100質量部に対して10質量部。

#### 【0071】

・液状バインダー＋界面活性剤溶液－ポリエチレングリコール1540とミヨシ油脂社製「スパミンS」の1%水溶液との1：1混合液を、塗料用組成物100質量部に対して10質量部。

#### 【0072】

また、乾燥方法は、表2に示す通りである。供給した加熱空気の温度は約80℃であるが、実測した乾燥温度は、約50～60℃であった。当該温度範囲内では、塗料構成成分同士のブロッキング等の不都合は観察されなかった。

#### 【0073】

（試験例1）塗装作業性

静電粉体塗装機GX108（日本パーカライジング社製）を用いて、下記条件で、150×300mmのブリキ板に塗装した。

#### 【0074】

印加電圧	－70kV
メインエアー圧	0.6kgf/cm <sup>2</sup>
パターンエアー圧	1.0kgf/cm <sup>2</sup>
ガン－被塗物間距離	200mm
膜厚	60～80μm

塗装後、塗装機先端の電圧印加ニードルにおける鱗片状顔料の付着の程度を目視観察した。付着がほとんどない場合「○」、若干付着している場合を「△」とした。

#### 【0075】

（試験例2）塗膜性状

##### （a）平滑性

得られた塗膜の平滑性を目視にて観察し、平滑と判断できる場合を「○」、やや平滑性に欠けると判断される場合を「△」とした。

#### 【0076】

##### （b）意匠性

得られた塗膜を目視観察し、塗膜の光輝性、鱗片状顔料の偏在度合いを評価し、均質に鱗片状顔料が存在し、白っぽく光り輝いている場合を「○」、光輝性が不十分あるいは鱗片状顔料が偏在している場合を「×」、光輝性がやや不十分あるいは鱗片状顔料がやや偏在

10

20

30

40

50

している場合を「△」とした。

【0077】

(c) 白色度

塗膜の白色度を目視にて比色判定した。白色と判断できる場合を「○」、やや黒いと判断できる場合を「△」とした。

【0078】

(試験例3) 回収再利用性

上記塗装作業性(試験例1)及び塗膜性状(試験例2)の評価の際、被塗物に付着しなかった塗料を回収・再使用し、得られた塗膜の意匠性を目視観察し、本来の塗膜と比較して同等である場合を「○」、光輝性が不十分、且つ鱗片状顔料が偏在している場合を「×」 10

とした。

【0079】

以上のようにして製造した光輝性粉体塗料について、上記評価方法に基づいて、塗装作業性、塗膜性状、回収再利用性を評価した。結果を表3に示す。

【0080】

【表3】

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
塗装作業性	△~○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△
平滑性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△
意匠性	△~○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○
白色度	△~○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—
回收再利用性	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—

10

20

30

40

表3に示した通り、No. 1は、鱗片状顔料であるアルミニウム粉が十分に安定に塗料粉末と結合されていないため、アルミニウム粉が塗料粉末から分離して塗装機先端に付着していた。また、安定化されなかったアルミニウム粉が塗装ブース及び回収経路の壁面に付着したため、被塗物に付着しなかった塗料を回収・再使用した塗膜は、本来の塗膜と比較して光輝性が不十分であり、且つアルミニウム粉が偏在していた。

#### 【0082】

No. 11は、鱗片状顔料であるアルミニウム粉の含有量が十分でないために、塗膜に関して金属光沢が不十分であった。逆に、No. 12は、鱗片状顔料であるステンレス鋼フレークの含有量が多すぎる場合であり、ステンレス鋼フレークを十分に安定化することができなかったため、安定化されなかったステンレス鋼フレークが分離して塗装機先端に付着していた。また、鱗片状顔料の含有量が多すぎると吸油量が多くなって、塗膜の平滑性に欠けていた。

10

#### 【0083】

No. 2～4は、塗料組成及び液状結合補助剤を同一のものとして、混合機の種類、あるいは乾燥方法を変えた場合であるが、いずれも塗装作業性、塗膜性状、回収再利用性を満足することができた。

#### 【0084】

No. 5～10は、塗料組成及び乾燥方法を同一のものとして液状結合補助剤のみを変えた場合、あるいは液状結合補助剤及び乾燥方法を同一のものとして鱗片状顔料のみを変えた場合である。これらいずれの場合も、No. 2～4と同様に塗装作業性、塗膜性状、回収再利用性を満足することができた。

20

#### 【0085】

##### 【発明の効果】

本発明により得られた光輝性粉体塗料は、その構成成分である塗料粉末と鱗片状顔料が比較的強く結合しているため、塗装中などにこれらが分離することがなく塗装作業性は良好であり、また被塗装体に付着しなかった塗料も、これら構成成分の含有比率が当初と実質的に同一であるために、再利用することができる。また、本発明により製造される光輝性粉体塗料の塗膜は、きめが細かく光輝性に富み、非常に意匠性に優れている。従って、本発明の方法は、メタリック、パンピー、ハンマートーン、パールトーン等の塗膜を得ることができる塗料光輝性粉体塗料の製造方法として、実用上非常に有用である。

30

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】ドライブレンド法（従来法）により製造した光輝性粉体塗料による塗膜の拡大写真

【図2】加熱混合法（従来法）により製造した光輝性粉体塗料による塗膜の拡大写真

【図3】本発明の製造方法により製造した光輝性粉体塗料による塗膜の拡大写真

【図4】上軸駆動式機械攪拌型混合機の模式図

【図5】気流攪拌型混合機の模式図

##### 【符号の説明】

- 1：容器
- 2：攪拌機
- 2a：攪拌軸に取り付けられた攪拌羽根
- 3：攪拌機を駆動するモータ
- 4：塗料を排出するための排出口
- 5：液状結合補助剤放出部
- d：容器の底面付近
- 6：チャンバー
- 7：気流発生装置
- 8：液状結合補助剤放出部
- 9：気流発生孔
- b：気流

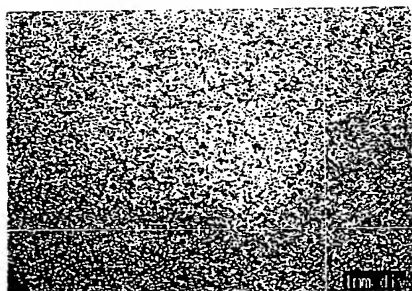
40

50



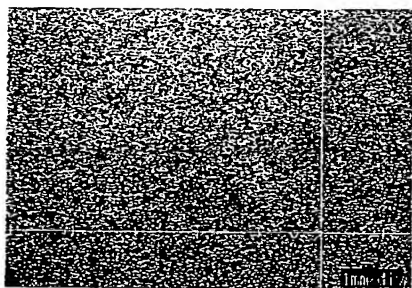
c : 液状結合補助剤

【図 1】



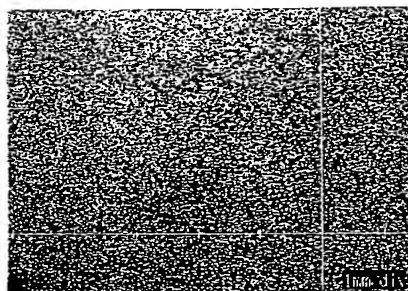
ドライブレンド法

【図 2】



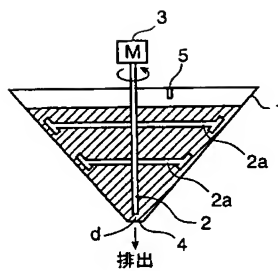
加温混合法

【図 3】

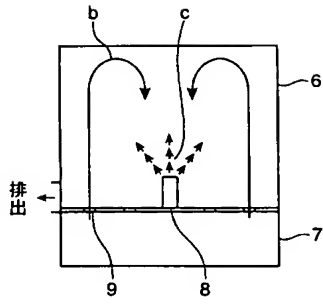


本発明方法

【図 4】



【図 5】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 原田 雅好  
大阪府大阪市東淀川区西淡路3丁目15番27号 久保孝ペイント株式会社内
- (72)発明者 妹背 学  
大阪府大阪市東淀川区西淡路3丁目15番27号 久保孝ペイント株式会社内
- (72)発明者 大越 利雄  
愛知県西加茂郡三好町大字苅生字平地1 関西ペイント株式会社内
- (72)発明者 武田 浩希  
愛知県西加茂郡三好町大字苅生字平地1 関西ペイント株式会社内
- (72)発明者 加藤 善紀  
愛知県西加茂郡三好町大字苅生字平地1 関西ペイント株式会社内
- (72)発明者 小池 恵治  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 中村 昌博  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 4J038 HA066 HA486 HA546 KA08 KA20 LA06 MA02 NA01